

Gas generator propellant

Patent Number: DE4435790
Publication date: 1995-04-13
Inventor(s): GAST EDUARD DR (DE); SEMMLER PETER (DE); SCHMID BERNHARD (DE)
Applicant(s): CONTEC CHEMIEANLAGEN GMBH (DE)
Requested Patent: DE4435790
Application Number: DE19944435790 19941006
Priority Number(s): DE19944435790 19941006; DE19934334099 19931006
IPC Classification: C06D5/06 ; A62D1/06 ; B60R21/26
EC Classification:
Equivalents: CA 2172 822

Abstract

The invention relates to a gas generator propellant, in particular for airbags, comprising (A) at least one carbonate, hydrogencarbonate, or nitrate of guanidine, aminoguanidine, diaminoguanidine or triaminoguanidine, (B) at least one alkali metal nitrate, alkaline earth metal nitrate or ammonium nitrate as oxidant, and (C) at least one carrier substance selected from silicon dioxide, alkali metal silicates, alkaline earth metal silicates or aluminosilicates and/or at least one oxygen-supplying carrier substance selected from iron(III) oxide, cobalt oxides, manganese dioxide and copper(II) oxide, for moderating combustion and improving slag formation. The gas generator propellant has improved combustion behaviour and improved slag formation.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 44 35 790 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
C 06 D 5/06
A 62 D 1/06
B 60 R 21/26

DE 44 35 790 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 44 35 790.7
⑯ Anmeldetag: 6. 10. 94
⑯ Offenlegungstag: 13. 4. 95

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯

06.10.93 DE 43 34 099.7

⑯ Anmelder:

Contec - Chemieanlagen GmbH, 84544 Aschau, DE

⑯ Vertreter:

Vossius, V., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.;
Vossius, C.; Vossius, T., Rechtsanwälte, 81679
München

⑯ Erfinder:

Gast, Eduard, Dr., 84559 Kraiburg, DE; Semmler,
Peter, 84544 Aschau, DE; Schmid, Bernhard, 84431
Heldenstein, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Gasgeneratortreibstoff

⑯ Erfindungsgemäß wird ein Gasgeneratortreibstoff insbesondere für Airbags bereitgestellt, umfassend
(A) mindestens ein Carbonat, Hydrogencarbonat oder Nitrat von Guanidin, Aminoguanidin, Diaminoguanidin oder Triaminoguanidin,
(B) mindestens ein Alkali- oder Erdalkalinitrat oder Ammoniumnitrat als Oxidationsmittel, und
(C) mindestens eine Trägersubstanz, ausgewählt aus Siliciumdioxid, Alkali-, Erdalkali- oder Alumosilikaten und/oder mindestens eine sauerstoffliefernde Trägersubstanz, ausgewählt aus Eisen(III)oxid, Kobaltoxiden, Mangandioxid und Kupfer(II)oxid, zur Moderation des Abbrandes und zur Verbesserung der Schlackenbildung.
Der Gasgeneratortreibstoff weist ein verbessertes Abbrandverhalten und eine verbesserte Schlackenbildung auf.

DE 44 35 790 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft feste Gasgeneratortreibstoffe auf Basis von Guanidinverbindungen auf geeigneten Trägern.

5 Aus der JP H5-254977 sind Gasgeneratortreibstoffe für Airbags auf der Basis von Triaminoguanidinnitrat (TGN) bekannt, die zusätzlich Oxidationsmittel wie Alkali- und Erdalkalinitrate, -nitrite, -chlorate oder -perchlorate enthalten können. Als weitere Komponente kann als Bindemittel Molybdänsulfid enthalten sein. Der Vorteil der Verwendung von TGN anstelle des bekannten Natriumazids liegt in der Ungiftigkeit und ebenfalls guten Stabilität von TGN, das zudem in Verbindung mit Schwermetallen keine reib- und schlagempfindlichen 10 Salze bildet. Die Abbrandrate der Gasgeneratortreibstoffe soll über eine Variation des Verpreßdrucks während der Herstellung von Pellets oder Tabletten aus dem Komponentengemisch möglich sein.

Nachteile derartiger Gasgeneratortreibstoffe sind eine immer noch unzureichende Steuerbarkeit des Abbrandes, die Entwicklung toxischer Gase wie CO und eine mangelhafte Schlackenbildung beim Abbrand, die zu einer erhöhten Entwicklung von Stäuben führt, die teilweise lungengängig sind.

15 Der vorliegenden Erfindung liegt gegenüber der JP H5-254977 die Aufgabe zugrunde, verbesserte Gasgeneratortreibstoffe bereitzustellen, deren Abbrandverhalten sich gezielt einstellen lässt und die beim Abbrand eine gut zurückhaltbare Schlacke bilden und die Entstehung toxischer Gase auf ein Minimum beschränken. Die Gasgeneratortreibstoffe sollen thermisch stabil, gut anzündbar, schnell — auch bei niedriger Temperatur — brennend und gut lagerfähig sein und eine hohe Gasausbeute gewährleisten. Zudem sollen diese Gasgeneratortreibstoffe eine Verkleinerung der Generatorgehäuse und somit deren Gewichtsverminderung im Vergleich zu bekannten mit Natriumazid betriebenen Generatoren ermöglichen.

Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben durch einen Gasgeneratortreibstoff gelöst, umfassend

25 (A) mindestens ein Carbonat, Hydrogencarbonat oder Nitrat von Guanidin, Aminoguanidin, Diaminoguanidin oder Triaminoguanidin,
 (B) mindestens ein Alkali- oder Erdalkalinitrat oder Ammoniumnitrat als Oxidationsmittel, und
 (C) mindestens eine Trägersubstanz, ausgewählt aus Siliciumdioxid, Alkali-, Erdalkali- oder Alumosilikaten und/oder mindestens eine sauerstoffliefernde Trägersubstanz, ausgewählt aus Eisen(III)oxid, Kobaltoxiden, Mangandioxid und Kupfer(II)oxid, zur Moderation des Abbrandes und zur Verbesserung der Schlackenbildung.

30 Als Komponente (A) können Carbonate, Hydrogencarbonate oder Nitrate von Guanidin, Aminoguanidin, Diaminoguanidin oder Triaminoguanidin (TGN) oder deren Gemische verwendet werden. Bevorzugt wird TGN verwendet. TGN ist praktisch ungiftig ($LD_{50} > 3500$ mg/kg Ratte), nicht hygroskopisch, wenig wasserlöslich, thermisch stabil, bei niedriger Temperatur brennend und von geringer Schlag- und Reibempfindlichkeit. Die Gasausbeute bei der Verbrennung von TGN ist sehr hoch, wobei ein großer Anteil an Stickstoffgas entsteht. Wahlweise kann das TGN zu 1 bis 50 Gew.-% durch Nitroguanidin ersetzt werden. Damit können die Kosten der Komponente (A) vermindert werden und ein günstiges Abbrandverhalten erzielt werden, da Nitroguanidin eine geringere Abbrandrate aufweist als TGN.

35 40 Als Oxidationsmittel, Komponente (B), können Alkali- oder Erdalkalinitrate, Ammoniumnitrat und deren Gemische verwendet werden. Vorzugsweise wird Kaliumnitrat verwendet. Kaliumnitrat ist nicht hygroskopisch, nicht toxisch, ermöglicht beim Abbrand eine hohe Gasausbeute und niedrige Abbrandtemperatur.

Komponente (A) liegt im Gemisch von (A) und (B) in einer Menge von etwa 20 bis 55, vorzugsweise etwa 50 bis 55 Gew.-%, Komponente (B) in einer Menge von etwa 80 bis 45, vorzugsweise etwa 50 bis 45 Gew.-% vor. Bevorzugt liegt Komponente (A) in einer Menge von etwa 50 bis 55 Gew.-% und Komponente (B) in einer Menge von etwa 50 bis 45 Gew.-% vor.

45 50 Als Trägersubstanz, Komponente (C), können Siliciumdioxid, Alkali-, Erdalkali- oder Alumosilikate oder deren Gemische verwendet werden. Beispiele hierfür sind Aerosil 200 und Aerosil 300, hochdisperse Kieselsäure und Kieselgur (Diatomeenerde). Bevorzugte Trägersubstanz ist Kieselsäure mit einem pH-Wert von etwa 7.

Als Komponente (C) können auch sauerstoffliefernde Trägersubstanzen wie Eisen(III)oxid, Kobaltoxide, Mangandioxid und Kupfer(II)oxid oder deren Gemische verwendet werden. Die bevorzugte sauerstoffliefernde Trägersubstanz ist Eisen(III)oxid.

55 55 Komponente (C) liegt bezogen auf die Gesamtmenge der Komponenten (A) und (B) in einer Menge von etwa 5 bis 45, vorzugsweise etwa 8 bis 20 Gew.-% vor. Wird Eisen(III)oxid als sauerstoffliefernde Trägersubstanz (C) verwendet, so liegt sie bezogen auf die Gesamtmenge der Komponenten (A) und (B) in einer Menge von etwa 20 bis 40, vorzugsweise etwa 25 bis 35 Gew.-% vor.

60 65 Komponente (C) dient zur Moderation des Abbrandes, d. h. zur Einstellung der Abbrandgeschwindigkeit. Gleichzeitig wird die Schlacken- oder Schmelzenbildung verbessert. Die Schlackenbildung ist beispielsweise beim Airbag unbedingt nötig.

Ein Airbag besteht im wesentlichen aus einem Gasgeneratortreibstoff, das mit dem Gasgeneratortreibstoff, in der Regel in Tablettenform, gefüllt ist, und einem Initialzünder (squib) zur Zündung des Gasgeneratortreibstoffs, sowie einem Gassack. Geeignete Zünder sind beispielsweise in der US-PS 49 31 111 beschrieben. Der zunächst kleingefaltete Gassack wird nach der Initialzündung von den beim Abbrand des Gasgeneratortreibstoffs entstehenden Gasen gefüllt und erreicht in einem Zeitraum von etwa 10—50 ms sein volles Volumen. Der Austritt von heißen Funken, Schmelzen oder Festkörpern aus dem Gasgenerator in den Gassack muß weitgehend verhindert werden, da er zu einer Zerstörung des Gassacks oder zur Verletzung von Fahrzeuginsassen führen könnte. Dies wird durch die Schlackenbildung erreicht.

Gleichzeitig wird durch Bildung von Schlacken das Entstehen von lungengängigen staubförmigen Anteilen

vermindert, die aus dem Gasgenerator eines Airbags austreten könnten. Lungengängige staubförmige Teilchen haben einen Durchmesser von etwa 6 µm oder weniger. Die sauerstoffliefernden Trägersubstanzen unterdrücken zusätzlich die Bildung toxischer Gase wie Kohlenmonoxid beim Abbrand.

Wahlweise kann der Gasgeneratortreibstoff ferner als Komponente (D) ein in Wasser bei Raumtemperatur lösliches Bindemittel enthalten. Bevorzugte Bindemittel sind Celluloseverbindungen oder Polymerisate aus einem oder mehreren polymerisierbaren olefinisch ungesättigten Monomeren. Beispiel für Celluloseverbindungen sind Celluloseether, wie Carboxymethylcellulose, Methylcelluloseether, insbesondere Methylhydroxyethylcellulose. Eine gut verwendbare Methylhydroxyethylcellulose ist CULMINAL® MHEC 30000 PR der Firm Aqualon. Geeignete Polymerisate mit Binderwirkung sind Polyvinylpyrrolidon, Polyvinylacetat, Polyvinylalkohol und Polycarbonate.

Komponente (D) liegt bezogen auf die Gesamtmenge der Komponenten (A) und (B) in einer Menge von etwa 0,1 bis 5, vorzugsweise etwa 1,5 bis 2,5 Gew.-% vor.

Das Bindemittel (D) dient als Desensibilisierungsmittel und als Verarbeitungshilfe bei der Herstellung von Granulat oder Tabletten aus dem Gasgeneratortreibstoff. Es dient ferner zur Verminderung der Hydrophilie und zur Stabilisierung der Gasgeneratortreibstoffe.

Die in den Gasgeneratoren verwendeten Tabletten oder Pellets aus dem Gasgeneratortreibstoff können nach bekannten Verfahren hergestellt werden, etwa durch Strangpressen, Extrudieren, in Rundläuferpressen oder Tablettiermaschinen. Die Größe der Pellets oder Tabletten hängt von der gewünschten Brennzeit im jeweiligen Anwendungsfall ab.

Ausführungsbeispiele

Die berechneten Mengen Triaminoguanidinnitrat (TGN) — ggf. auch Nitroguanidin — sowie Kaliumnitrat und ggf. Celluloseether werden in möglichst wenig Wasser bei 90°C gelöst und Eisenoxid und/oder Siliciumdioxid einer mittleren Korngröße von ca. 1 µm in die Lösung eingerührt. Nach Vortrocknen bei 60°C und 16 hPa unter mechanischem Bewegen wird die Mischung in noch feuchtem Zustand zerkleinert und anschließend nach Trocknen bei 60°C mit einer Tablettiermaschine zu Tabletten von 6 mm Durchmesser und 2 mm Höhe verpreßt.

In Tabelle I sind die untersuchten Gemische aufgeführt. Mischung 1 enthält kein Siliciumdioxid und Mischung 5 kein Eisen(III)oxid. Mischung 6 enthält als Vergleichsmischung weder Siliciumdioxid noch Eisen(III)oxid.

Tabelle I

Zusammensetzung der Gemische in Gewichtsprozent

	1	2	3	4	5	6	35
TAGN	39,1	39,1	39,1	29,1	47,3	53,0	40
Nitroguanidin	-	-	-	10,0	-	-	
KNO ₃	30,9	30,9	30,9	30,9	40,7	47,0	
Fe ₂ O ₃	30,0	20,0	14,0	14,0	-	-	45
SiO ₂	-	10,0	14,0	14,0	12,0	-	
Celluloseether	-	-	2,0	2,0	-	-	

Tabelle II zeigt eine Übersicht über die rechnerisch ermittelten Reaktionsparameter. Bei Gemisch 5 und besonders bei Gemisch 6 tritt eine hohe Reaktionstemperatur auf.

55

60

65

Tabelle II
Errechnete Werte

5	O ₂ -Bilanz	%	+ 2,13	+ 1,13	- 1,84	- 1,57	+ 0,25	+ 0,84
	Volumen	ccm	1000	1000	1000	1000	1000	1000
10	Ladedichte	(g/ccm)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Druck	bar	427	444	470	457	654	810
	Temperatur	K	1973	2116	2116	2116	2468	2666
15	Molzahlen der							
	Verbr. Gase	Mol/kg	21,1	22,6	23,9	23,4	27,5	28,8
	Expl. Wärme	J/g	3369	3092	2998	2913	3852	4566

20 Tabelle III zeigt eine Übersicht der beim Abbrand entstehenden Reaktionsprodukte und ihrer Mengen.

Tabelle III

25 Reaktionsprodukte bei 298 K, Freeze-Out-Temp. 1.500 K

	Verbindung (Gew. %)	1	2	3	4	5	6
30	CO ₂	3,604	10,086	11,538	13,228	12,408	3,768
	H ₂ O	18,952	18,817	18,828	17,711	22,935	26,692
35	N ₂	27,219	27,219	27,217	26,735	33,383	37,596
	CO	0,000	0,134	1,283	1,223	0,000	0,000
	H ₂	0,000	0,017	0,139	0,109	0,000	0,000
40	NO	0,001	0,000	0,000	0,000	0,009	0,018
	O ₂	0,001	0,000	0,000	0,000	0,248	0,826
	HCN	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
45	NH ₃	0,000	0,000	0,003	0,002	0,000	0,000
	KOH	0,086	0,000	0,003	0,003	0,053	0,101
	K ₂ CO ₃	21,014	0,000	0,000	0,000	0,150	31,997
50	FeO	-	-	12,597	12,597	-	-
	Fe ₂ O ₃	3,726	0,000	0,000	0,000	-	0,000
	Fe ₃ O ₄	25,396	19,331	0,000	0,000	-	0,000
55	K ₂ SiO ₃	-	23,572	23,572	23,572	30,813	-
	SiO ₂	-	0,820	4,820	4,820	-	-

60 Tabelle IV zeigt Untersuchungsergebnisse zur Zersetzungsempfindlichkeit, Stabilität, der Schlackenbildung und dem Abbrandverhalten der verschiedenen Gemische. Gemische 1 bis 5 zeigten gutes bis sehr gutes Abbrandverhalten, insbesondere in bezug auf eine konstante hohe Brenngeschwindigkeit. Für das Vergleichsgemisch 6, das weder Siliciumdioxid noch Eisen(III)oxid als Komponente (C) enthält, konnten nur unzureichende Schlackenbildung und unzureichendes Abbrandverhalten festgestellt werden.

Tabelle IV
Untersuchungsergebnisse

Gemisch	1	2	3	4	5	6	5
<i>Zersetzungstemp. °C</i>	*	-	207	178	203	-	
<i>Meßbedingungen</i> :							10
Aufheizgeschwindigkeit 2°C/min							
ab 15°C unter Zersetzungstemp.							15
<i>Stabilität</i> : Holland-Test							
Probengewicht : 2,5g							
Prüftemperatur : 105°C							20
Prüfdauer : 72h							
Gewichtsverlust (Gew. %)	-	-	0,28	0,40	0,13	-	
Schlackenbildung	++	++	++	++	++	-	25
Abbrandverhalten	+	++	++	++	+	-	
							30

Anm.: ++ Sehr gut; + Gut; - Unzureichend

*) Für Gemisch 1 wurden andere Stabilitätsuntersuchungen durchgeführt:

35

Stabilitätsuntersuchungen zu Gemisch 1

1. Differentialthermoanalyse

40

Gerät: HERAEUS — FUS-O-MAT

Aufheizgeschwindigkeit 10°C/min, Einwaage 10 mg

Ergebnis KNO_3 -Umwandlung: 129/130°C

Beginn der exotherm. Reaktion: 168°C

2. Differentialthermogravimetrie

45

Gerät: LINSEIS — Simultan DTA/TG

Aufheizgeschwindigkeit 5°C/min, Einwaage 20 mg

Ergebnis KNO_3 -Umwandlung: 127°C

Beginn der exotherm. Reaktion: 135°C

Verpuffung: 158°C

50

Versuchsabbrand Gemisch 1

Ein Versuchsabbrand des Gemisches 1 wurde in einem normalen Gasgeneratorgehäuse aus Aluminium für einen 60-Liter-Airbag, versehen mit einer Bohrung zur Druckmessung, in einer 60-Liter-Kanne durchgeführt. Die Versuchstemperatur für Versuch 1 betrug -35°C, das Treibsatzgewicht 51,0 g. Der Treibsatz bestand aus Tabletten mit 6 mm Durchmesser und einer Höhe von 2 mm.

55

Fig. 1 zeigt für Versuch 1 den Druck in der Brennkammer in Einheiten von 10^5 Pascal in Abhängigkeit von der Zeit nach der Zündung in Millisekunden.

60

Der Druckaufbau erfolgt innerhalb ca. 1,5 ms und der Druckabfall auf die Hälfte des Maximaldrucks erfolgt nach ca. 27 ms. Der maximale Druck beträgt $1,88 \cdot 10^7$ Pa, er wird nach 12,3 ms erreicht.

Analyse der erzeugten toxischen Gasanteile in ppm

CO 300 NH_3 > 70 NO_x 60

65

Versuchsabbrände Gemisch 2

Die Versuchsabbrände des Gemisches 2 wurde in einem Euro-Gasgeneratorgehäuse aus Aluminium für einen 35-Liter-Airbag, versehen mit einer Bohrung zur Druckmessung, in einer 60-Liter-Kanne durchgeführt. Die 5 Versuchstemperatur betrug in Versuch 2 – 35°C, in Versuch 3 +20°C. Das Treibsatzgewicht betrug bei Versuch 2 41,0 g, bei Versuch 3 30,0 g. Der Treibsatz bestand aus Tabletten mit 6 mm Durchmesser und einer Höhe von 2 mm.

Fig. 2 zeigt für Versuch 2 den Druck in der Brennkammer in Einheiten von 10^5 Pascal in Abhängigkeit von der Zeit nach der Zündung in Millisekunden.

10 Der Druckaufbau erfolgt innerhalb ca. 1,5 ms und der Druckabfall auf die Hälfte des Maximaldrucks erfolgt nach ca. 27 ms. Der maximale Druck betrug $1,45 \cdot 10^7$ Pa, er wurde nach 15,7 ms erreicht.

Fig. 3 zeigt für Versuch 3 den Druck in der Brennkammer in Einheiten von 10^5 Pascal in Abhängigkeit von der Zeit nach der Zündung in Millisekunden.

15 Der Druckaufbau erfolgt innerhalb ca. 1,5 ms und der Druckabfall auf die Hälfte des Maximaldrucks erfolgt nach ca. 27 ms. Der maximale Druck betrug $1,33 \cdot 10^7$ Pa, er wurde nach 7,5 ms erreicht.

Der erfindungsgemäße Gasgeneratortreibstoff besteht aus nichttoxischen, leicht herstellbaren und kostengünstigen Komponenten, deren Verarbeitung unproblematisch ist. Ihre thermische Stabilität bewirkt gute Lagerfähigkeit. Trotz niederer Verbrennungstemperatur ist die Anzündbarkeit der Gemische gut. Sie brennen schnell und liefern große Gasausbeute mit sehr geringen CO- und NO-Anteilen. Die erfindungsgemäßen Gemische sind daher zur Verwendung als Gaserzeugungsmittel in den verschiedenen Airbag-Systemen als Löschmittel oder Treibmittel besonders geeignet. Zudem sind die Gasgeneratortreibstoffe gut recyclingfähig.

Patentansprüche

- 25 1. Gasgeneratortreibstoff, umfassend
 - (A) mindestens ein Carbonat, Hydrogencarbonat oder Nitrat von Guanidin, Aminoguanidin, Diamino-guanidin oder Triaminoguanidin,
 - (B) mindestens ein Alkali- oder Erdalkalinitrat oder Ammoniumnitrat als Oxidationsmittel, und
 - (C) mindestens eine Trägersubstanz, ausgewählt aus Siliciumdioxid, Alkali-, Erdalkali- oder Alumosilikaten und/oder mindestens eine sauerstoffliefernde Trägersubstanz, ausgewählt aus Eisen(III)oxid, Kobaltoxiden, Mangandioxid und Kupfer(II)oxid, zur Moderation des Abbrandes und zur Verbesserung der Schlackenbildung.
- 30 2. Gasgeneratortreibstoff nach Anspruch 1, wobei Komponente (A) in einer Menge von etwa 20 bis 55, vorzugsweise etwa 50 bis 55 Gew.-%, Komponente (B) in einer Menge von etwa 80 bis 45, vorzugsweise etwa 50 bis 45 Gew.-% und Komponente (C) bezogen auf die Gesamtmenge der Komponenten (A) und (B) in einer Menge von etwa 5 bis 45, vorzugsweise etwa 8 bis 20 Gew.-% vorliegt.
- 35 3. Gasgeneratortreibstoff nach Anspruch 1 oder 2, wobei Komponente (A) Triaminoguanidinnitrat ist.
- 40 4. Gasgeneratortreibstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei Komponente (B) Kaliumnitrat ist.
- 45 5. Gasgeneratortreibstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei Komponente (C) Kieselsäure mit einem pH-Wert von etwa 7 ist.
6. Gasgeneratortreibstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei Komponente (A) zu 99 bis 50 Gew.-% aus Triaminoguanidinnitrat und zu 1 bis 50 Gew.-% aus Nitroguanidin besteht, bezogen auf die Gesamtmenge der Komponente (A).
7. Gasgeneratortreibstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei Komponente (C) Eisen(III)oxid ist.
8. Gasgeneratortreibstoff nach Anspruch 7, wobei das Eisen(III)oxid bezogen auf die Gesamtmenge der Komponenten (A) und (B) in einer Menge von etwa 20 bis 40, vorzugsweise etwa 25 bis 35 Gew.-% vorliegt.
9. Gasgeneratortreibstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 8, zusätzlich umfassend (D) ein in Wasser bei Raumtemperatur lösliches Bindemittel.
10. Gasgeneratortreibstoff nach Anspruch 9, wobei das Bindemittel eine Celluloseverbindung oder ein Polymerisat aus einem oder mehreren polymerisierbaren olefinisch ungesättigten Monomeren ist.
11. Gasgeneratortreibstoff nach Anspruch 9 oder 10, wobei das Bindemittel bezogen auf die Gesamtmenge der Komponenten (A) und (B) in einer Menge von etwa 0,1 bis 5, vorzugsweise etwa 1,5 bis 2,5 Gew.-% vorliegt.
12. Verwendung des Gasgeneratortreibstoffs nach einem der Ansprüche 1 bis 11 als Gaserzeugungsmittel in Airbags, als Löschmittel oder Treibmittel.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

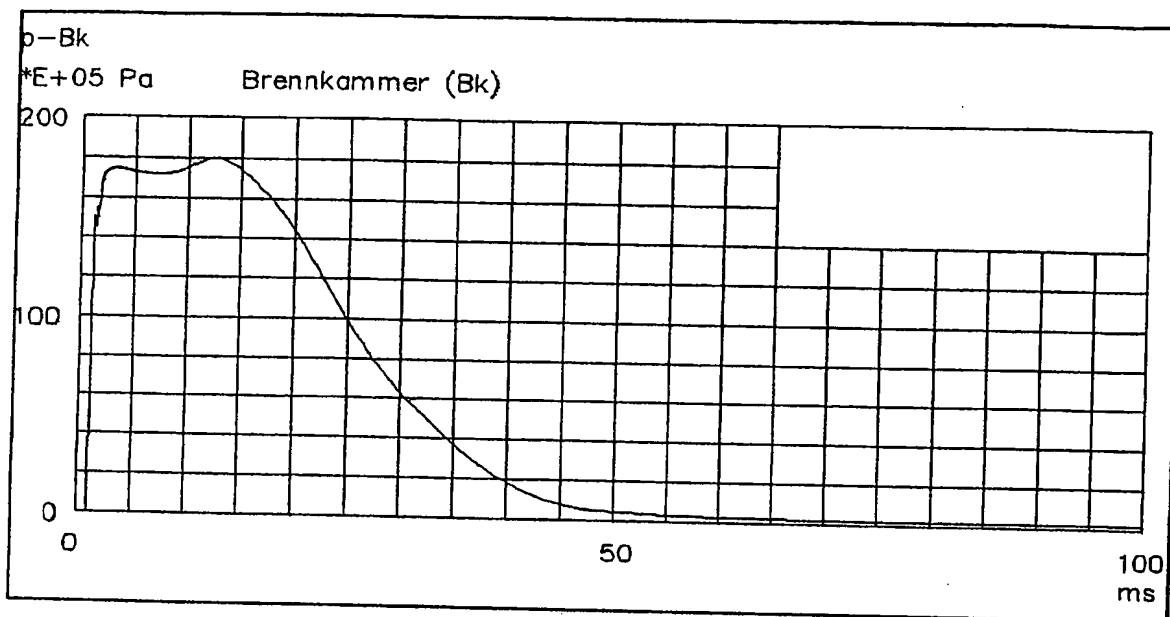


Fig. 2

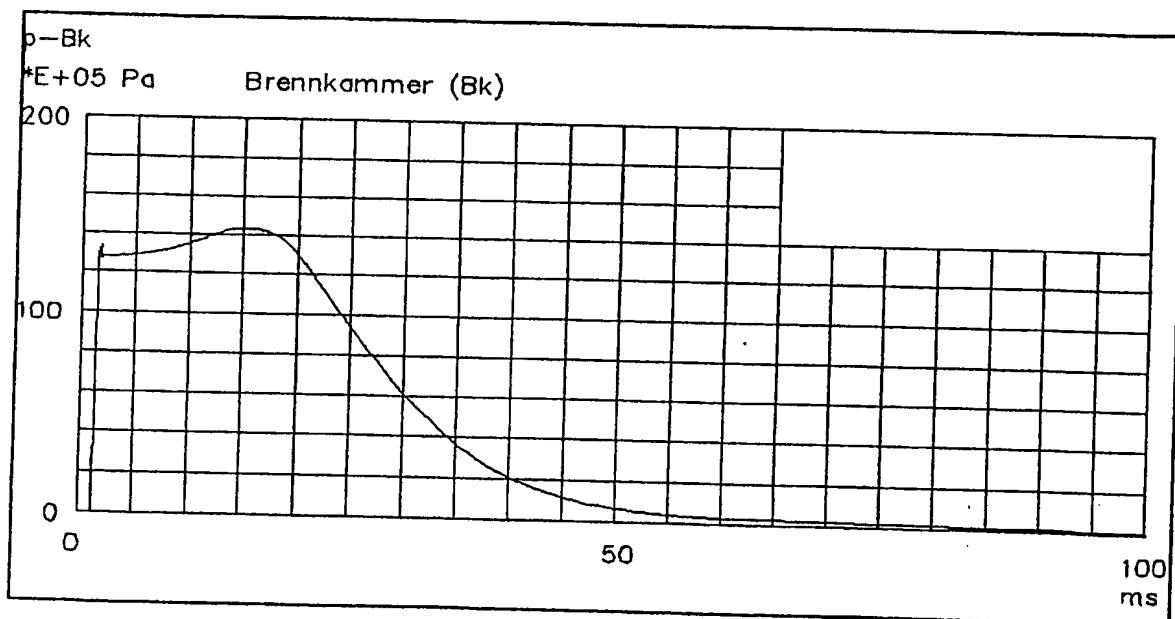


Fig. 3

